

# Die Stellung der Puliciden im System<sup>1)</sup>.

Von

**Fr. Dahl.**

---

Wer öfter Gelegenheit hatte, Phoriden lebend zu beobachten, wird sicherlich darauf aufmerksam geworden sein, dass sie in ihren Bewegungen eine ausserordentlich grosse Aehnlichkeit mit den Flöhen zeigen. Man findet Vertreter dieser kleinen Dipterenfamilie zu allen Jahreszeiten. Auch an milden Wintertagen kann man sie im Moose und unter Laub finden; sie sind dann besonders träge und versuchen fast nie, davon zu fliegen. Mit ihren kräftigen Hinterbeinen schieben sie ihren seitlich zusammengedrückten Körper genau wie ein Floh vorwärts, um das Gewirr der Moospflänzchen zu durchdringen. Es ist mir wiederholt vorgekommen, dass ich eine kleine Phoride im ersten Augenblick thatsächlich für einen Floh hielt.

Als nun gar aus dieser an und für sich schon flohähnlichen Familie ein Thier ohne Flügel und Halteren sich zeigte, da war für mich der Gedanke, dass hier die lange gesuchten nächsten Verwandten der Flöhe stecken möchten, gegeben. Die Vermuthung war unsoweniger gewagt als seit Erscheinen der Arbeiten von Taschenberg (18), Kraepelin (11) und Brauer (5) ein wichtiger Gegensatz zwischen Dipteren und Puliciden durch Meinert (14) beseitigt war. Immerhin legte ich mir bei meiner ersten kurzen Publication (6) die nöthige Reserve auf, so schwer es mir auch wurde. Am liebsten hätte ich natürlich die nähere Untersuchung des interessanten Materials selbst gleich in Angriff genommen. So, wie die Sache lag, durfte für mich vorläufig nur eine flohähnliche Fliegengattung mit scheinbarer Verwandtschaft zu den Puliciden

---

<sup>1)</sup> Der vorliegende Aufsatz ist der Hauptsache nach ein zweiter Abdruck meines Vortrages in der Gesellschaft naturforschender Freunde (8). Ich nahm das freundliche Anerbieten des Herausgebers dieser Zeitschrift den Aufsatz aus jenen wenig verbreiteten Schriften noch einmal abzdrukken um so lieber an, als mir Gelegenheit gegeben wird, schon jetzt auf die Einwände, welche ich den Herren Dr. Heymons, Prof. Karsch, Prof. Kraepelin und Dr. Tornier verdanke, kurz eingehen zu können. Für die Leser meines früheren Aufsatzes bemerke ich, dass Alles, was mit jenem der Hauptsache nach übereinstimmt, in Anführungszeichen wiedergegeben ist.

existiren. — Ich glaube in meiner Mittheilung die Flohähnlichkeit keineswegs übertrieben dargestellt zu haben; denn auch heute noch kann ich die Behauptung aufrecht erhalten, dass mir unter den flügellosen Vertretern anderer Insektengruppen kein so flohähnliches Thier bekannt geworden ist. Die Hymenopteren können schon deshalb nicht in Concurrrenz treten, weil der dicke Kopf mit den starken Fühlern sofort alle Illusion zerstört. Die grosse Aehnlichkeit, welche andererseits mit den geflügelten Phoriden besteht, habe ich nicht leugnen wollen, ich hob sie sogar mit besonderem Nachdruck hervor, indem ich mit einigen Worten schilderte, wie ich das erste Thier sogar unter dem Mikroskop, im ersten Augenblick für eine der Flügel beraubte Phora hielt, „so gross ist die Aehnlichkeit mit jener Gattung“.

„Seit meiner ersten, kurzen Mittheilung habe ich das im Bismarck - Archipel gesammelte Material näher gesichtet und mir eine Uebersicht über die Phoriden verschafft. Ich habe jetzt erkannt, dass nicht nur zwei, sondern mehrere flügel- und halterenlose Formen dort vorkommen, flügel- und halterenlos aber stets nur im weiblichen Geschlecht. Die Männchen sind in Bezug auf ihre Flügelbildung etc. so vollkommene Phoriden, dass man sie früher kaum generisch von der Gattung *Phora* getrennt hätte. Da ich von einzelnen Arten mehr als tausend Individuen besitze, so kann die Zusammengehörigkeit vollkommen sicher gestellt werden<sup>1)</sup>. (Fig. 1 und 2)“

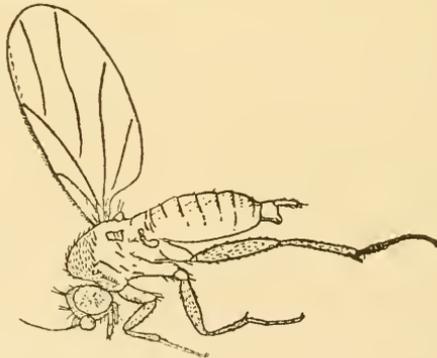
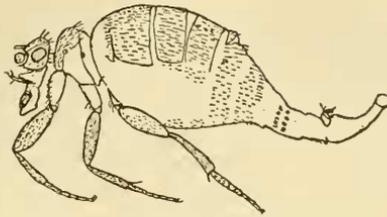


Fig. 1. *Puliciphora lucifera* ♂.

<sup>1)</sup> „Die Gattung *Puliciphora* F. Dahl (6) ist charakterisirt im weiblichen Geschlecht durch die Flügellosigkeit und ein eigenthümliches, klappenförmiges Organ auf dem fünften Abdominalsegment. Die Bedeutung dieses Organs wird sich vielleicht durch Schnitte feststellen lassen. Die Männchen haben mit *Gymnophora*, *Metopina* und *Platyphora* die kürzeren, glatteren Borsten der Stirn gemein, unterscheiden sich aber von *Gymnophora* dadurch, dass die zweite dicke Ader einfach ist, von *Metopina* durch vier (statt drei) blasse Adern. Der Gattung *Platyphora* G. H. Verral (19) steht sie entschieden am nächsten, sie unter-

Fig. 2. *Puliciphora lucifera* ♀.

Auf dem 5. Abdominalsegmente ein klappenartiges Organ.

„Bei meinem systematischen Sortiren fasste ich auch schon die zweite Frage nach den verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Puliciden näher ins Auge. Die genaue äussere Untersuchung und die Untersuchung an Zupfpräparaten ist beendet. Jetzt müssen die Resultate noch durch Schnittpräparate erhärtet werden. Meine bisherigen Untersuchungen haben aber schon soviel Interessantes ergeben, dass ich mir erlauben möchte, darüber eine kurze Mittheilung zu machen.“

„Linné (12), der grosse Systematiker, fasste alle flügellosen Insekten mit noch vielem anderen Gethier als *Aptera* zusammen. — Die Unnatürlichkeit dieser Gruppe wurde bald erkannt und nun folgten die verschiedenartigsten Versuche, die Flöhe anderweitig unterzubringen. Schon Rösel (17) hatte sie als Insekten mit saugenden Mundtheilen, mit vollkommener Verwandlung und fusslosen Larven zu den Dipteren gestellt und eine grosse Reihe von Forschern schloss sich ihm an. — Aber gerade in neuester Zeit hat sich eine entgegengesetzte Bewegung geltend gemacht: Nicht etwa einer anderen Ordnung will man die Puliciden anfügen, sondern eine selbständige Ordnung aus ihnen machen, wie es schon früher von vereinzelt Forschern, z. B. de Geer (9 p. IX), angebahnt ist. Es sind in neuerer Zeit namentlich drei Forscher, welche diesen Standpunkt mit grossem Nachdruck vertreten: O. Taschenberg (18), K. Kraepelin (11) und Fr. Brauer (5). In der That ist von Ihnen ein sehr umfangreiches Thatsachen-

---

scheidet sich, soweit die Beschreibung einen Vergleich gestattet, nur durch den nicht plattgedrückten Körper. Ausser *Puliciphora lucifera* F. Dahl (6), die etwa 1½ mm lang ist und im weiblichen Geschlecht nur vorn auf der Stirn und am Scheitel Borsten trägt (Fig. 2), kommt noch eine zweite Art im Bismarck-Archipel häufig vor, die ich *P. pulex* (8 p. 186) genannt habe. Sie ist höchstens 1 mm lang. Die Weibchen haben auch mitten auf der Stirn senkrechte Borsten. Bei dem Männchen ist der obere Anhang der Geschlechtsorgane weit kürzer als bei *P. lucifera*.

material gesammelt worden, welches die Trennung der Puliciden von den Dipteren mit Nothwendigkeit zu fordern schien.“<sup>1)</sup>

„Wie wohl fast alle Zoologen der Gegenwart, nahm auch ich, bevor ich selbst Untersuchungen auf diesem Gebiete gemacht hatte, in meinen Vorlesungen die Ordnung der *Siphonaptera* (*Aphaniptera* oder *Suctoria*) unbedenklich an. Für mich waren namentlich die Ausführungen Kraepelin's massgebend, der das Hauptgewicht auf die Mundwerkzeuge legte. Kraepelin führt etwa Folgendes aus: Zwei Thiere, deren Organe nach ganz verschiedenem „Grundplan“ gebaut sind, dürfen wir unmöglich in eine engere systematische Gruppe vereinigen. Die Mundwerkzeuge der Dipteren und Puliciden sind aber nach verschiedenem Grundplan gebaut. Bei allen Dipteren sind drei unpaare Stücke, Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe vorhanden (Fig. 3). Diese fehlen nie. Das Saugrohr wird stets von der Oberlippe und dem Hypopharynx abgeschlossen und das Speichelrohr verläuft im Innern des Hypopharynx. Als paarige Stücke können zu den genannten noch Oberkiefer und Unterkiefer hinzutreten (Fig. 3). Das Vorhandensein und Fehlen dieser Theile ändert im Bauplan nichts. — Bei den Puliciden (Fig. 4) ist eine Oberlippe<sup>2)</sup>

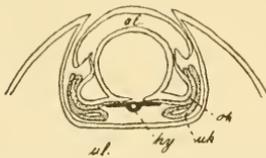


Fig. 3. Querschnitt durch den Rüssel von *Culex*, hy Hypopharynx, ok Oberkiefer, ol Oberlippe, uk Unterkiefer, ul Unterlippe. (Nach Kraepelin)

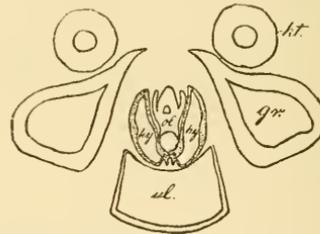


Fig. 4. Querschnitt durch den Rüssel von *Pulex*; gr Grundglied der Kiefertaster, hy gespaltener Hypopharynx, kt Kiefertaster, ol Oberlippe, ul Unterlippe. (Nach Kraepelin.)

und Unterlippe wie bei den Dipteren vorhanden, aber der für jene so charakteristische Hypopharynx fehlt vollständig. Speichelgänge sind zwei vorhanden, welche in den Oberkiefern (hy) verlaufen. Die Oberkiefer schliessen ausserdem, wie bei den Dipteren der Hypopharynx, das Saugrohr unten ab. Die Oberkiefer haben also vollständig die Funktion des Hypopharynx übernommen. Es scheint

<sup>1)</sup> B. Wandollek (21 p. 433) stützt sich in der Flohfrage ausschliesslich auf die früheren Autoren, ohne etwas wesentlich Neues hinzuzufügen. Da es die neueste Arbeit über den Gegenstand ist, sei sie von den vielen im wesentlichen referirenden Arbeiten erwähnt. Die Aufführung der gesammten Literatur würde hier zu weit führen. Ich möchte aber ausdrücklich betonen, dass ich die vielen Abhandlungen, die hier nicht genannt sind, deshalb nicht geringer schätze als die vorliegende.

<sup>2)</sup> „Zum ersten Male von Kraepelin unzweifelhaft gedeutet.“

diese Darlegung in der That sehr plausibel, sie wurde deshalb auch allgemein angenommen.“

„Durch Untersuchung der Mundtheile bei den Phoriden bin ich nun auf eine zweite, mögliche Deutung der sogenannten Oberkiefer der Puliciden hingeleitet worden, auf eine Auffassung, welche den fundamentalen Gegensatz zwischen Dipteren- und Pulicidenrüssel sofort beseitigt. — Es war namentlich eine in beiden Geschlechtern geflügelte Gattung, *Dohrniphora dohrni*<sup>1)</sup>, welche sich zur Untersuchung der Mundwerkzeuge der Phoriden als ausserordentlich geeignet erwies. Die Weibchen dieser Gattung besitzen einen langen, vorstehenden Rüssel (Fig. 5) fast wie eine Stechfliege, sie unterscheiden sich dadurch scharf von den Männchen, bei denen derselbe klein und ziemlich normal (Fig. 6) ist. — Der Endtheil am Rüssel

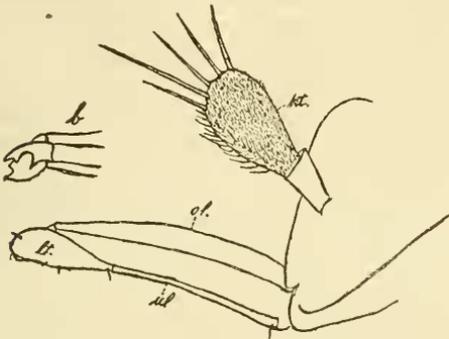


Fig. 5. Rüssel von *Dohrniphora* ♀; kt Kieferfaster, lt Lippentaster, ol Oberlippe, ul Unterlippe.

b. Ende der Oberlippe mit den drei Krallen, von denen die linke und mittlere sichtbar sind.



Fig. 6. Rüssel von *Dohrniphora* ♂; kt Kieferfaster, ol Oberlippe, ul Unterlippe.

<sup>1)</sup> Die Gattung *Dohrniphora* F. Dahl (8 p. 188) unterscheidet sich von allen anderen Phoriden durch den langen, dünnen Rüssel des Weibchens, und eine Längsreihe von vier (selten drei oder fünf) Borsten auf den Vorderschienen. Die zweite dicke Ader der Flügel ist gegabelt, die Kopfborsten sind alle nach hinten gerichtet. Die Mittelschienen an der Basis mit einem Borstenpaar versehen und gegen das Ende mit etwa vier kurzen Borsten, die je am Ende eines Querkämmchens stehen.“ Wenn ich die bei beiden Geschlechtern vorkommende Borstenreihe auf den Vorderschienen als wichtigstes Gattungsmerkmal ansehen darf, so würden noch *Phora incisuralis* H. Loew und *Phora divaricata* J. M. Aldrich zu der mir vorliegenden Art *D. dohrni* hinzu kommen. Leider machen jene Autoren über den Rüssel keine Angaben. Die drei Arten der Gattung würden sich dann folgendermassen unterscheiden:

I. Alle Hinterleibsringe oben schwarz mit gelbem Endrande.

A. Länge etwa 2,5 mm, Hinterschenkel am Ende schwarz, Washington.

*D. incisuralis* H. Loew (13 p. 52).

B. Länge 1,4—1,8 mm, Hinterschenkel ganz gelb, St. Vincent (Westindien)

*D. divaricata* J. M. Aldrich (22 p. 437).

des Weibchens besteht scheinbar aus einem Stück, lässt sich aber leicht in zwei Theile, Ober- und Unterlippe, auseinandernehmen. Ein freier Hypopharynx fehlt. Die Oberlippe besteht aus drei Theilen, welche in ihrem Basalstück fest mit einander verbunden sind. Nur die gelenkig angefügten, klauenförmigen Endstücke (Fig. 5b), von welchen das unpaarige, obere, in der Fig. 5b abwärts zurückgezogen, nach oben vorgeklappt werden kann, während die beiden seitlichen nach unten bewegt werden können, sind frei<sup>1)</sup>. Mit der Unterlippe (Fig. 7) ist der Hypopharynx, der das Speichelrohr führt, bis zu seinem Ende verwachsen.



Fig. 7. Unterlippe  
von *Dorniphora* ♀;  
Oberansicht.

Der Hypopharynx scheint an der Basis ein einfaches Rohr zu sein. Vor dem Ende theilt er sich in zwei Theile.“ Die beiden Endstücke sind zweimal geknickt und ihr Endtheil innen kammartig gezähnt.

„Die Mundtheile von *Dorniphora* lehren uns: 1) dass frei vorragende, paarige Stücke am Dipterenrüssel keineswegs immer als Kiefer aufgefasst zu werden brauchen und 2) dass der Hypopharynx sich spalten kann. — Wenden wir diese unsere gewonnenen Erfahrungssätze auf die Mundtheile der Puliciden an, so ergeben sie, dass die sogenannten Oberkiefer der Flöhe sehr wohl als ein bis zur Wurzel gespaltener Hypopharynx aufgefasst werden können. — Spalten wir den Hypopharynx der Dipteren der Länge nach, so muss das Speichelrohr zu zwei Rinnen werden und das entspricht vollkommen den Resultaten Kraepelin's: Es sind bei den Puliciden nicht etwa zwei geschlossene Rohre, sondern tiefe Rinnen vorhanden. Damit erklärt sich dann sofort, dass diese Theile auch in Bezug auf das Saugrohr genau die Stelle der Hypopharynx der Dipteren vertreten.“

Wie mir nachträglich von mehreren Seiten mitgetheilt wird, ist es schon längst aus den verschiedenen Insektengruppen bekannt, dass der Hypopharynx sich am Ende theilen kann, in zwei Theile

- II. Beim ♂ der Hinterleib oben schwarz, die Basis des 1. und namentlich des 2. und 6. Segmentes gelb, beim ♀ der Hinterleib gelb, der Rand des 1. Segmentes und eine Zeichnung vor der Spitze schwarz, ausserdem das 2.—4. Segment mit schwarzer Rückenplatte. Die Rückenplatten nehmen nach hinten an Grösse ab. Länge  $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{4}$  mm. Bismarck-Archipel.

*D. dohrni* F. Dahl (8 p. 189).

Die Stirn von *D. dohrni* ist schwarz, der Thoraxrücken und die Fühler braun, der Oberrand der Hinterschenkel schwarz. Beim ♂ befinden sich auf der Basis der mittleren Hinterleibsringe oft dreieckige gelbe Flecke.

<sup>1)</sup> „Die Funktion dieser Theile wird sein, ein Loch bei (angetrockneten) Thierleichen zu erzeugen, um saugen und die Eier hineinlegen zu können. Die Muskulatur ist nämlich eine sehr kräftige.“

sowohl wie in drei. Heymons (10 p. 23) macht auf dieses Verhalten bei den Orthopteren aufmerksam und Becher (2b Tf. 3 f. 11e) hat gezeigt, dass dasselbe auch bei den Dipteren keine Seltenheit ist und besonders bei *Empis argyreata* sich zeigt. Aber eine Theilung bis auf die Basis dürfte bisher in der Reihe der Insekten ganz vereinzelt dastehen. Es müssen also gewichtige Ursachen gewirkt haben, um etwas so Abweichendes zu schaffen; und diesen Ursachen nachzuspüren, dürfte nun zunächst unsere Aufgabe sein:

Der Floh unterscheidet sich von allen blutsaugenden Insekten durch seinen seitlich stark zusammengedrückten Körper. Die Vortheile, welche diese Körperform bei der Bewegung zwischen den parallel gerichteten, dichten Haaren und Federn bietet, liegen auf der Hand. Eine Folge dieser Körperform ist aber die, dass der Floh beim Stechen nicht, wie andere Insekten, auf den weit gespreizten Beinen, im stabilen Gleichgewicht ruht, sondern durch die geringste Bewegung der Haare, wie sie schon durch die Hautmuskulatur bewirkt wird, hin- und herbewegt wird. Der Rüssel muss also in der Seitenrichtung biegsam sein. Vergleichen wir den Querschnitt von Mücken- und Flohrüssel (Fig. 3 u. 4), so fällt uns sofort auf, dass die drei Stücke, welche das Saugorgan des Flohs zusammen setzen, stark seitlich zusammengedrückt oder, wie Kraepelin sich ausdrückt, vertikal gestellt sind (11 p. 10) und dadurch eine bedeutende seitliche Biegsamkeit erlangt haben müssen. Eine Verschiebung des bei den Dipteren wagerechten Hypopharynx in die Vertikalebene unter Beibehaltung seiner Function als unterer Verschluss des Saugrohres dürfte einzig und allein durch Spaltung in der beim Floh vorliegenden Art möglich sein.

Noch einen Punkt müssen wir hier kurz besprechen: Man findet in den Lehrbüchern oft die Angabe, dass sich bei den Dipteren die Kiefer zu Stechborsten umgewandelt haben. Wir wollen hier nicht die Frage näher erörtern, ob bei den Culiciden allein die borstenförmigen Kiefer als Stechorgan fungiren, sondern uns gleich denjenigen blutsaugenden Dipteren zuwenden, welche keine Kiefer besitzen und deshalb eine andere Stechvorrichtung besitzen müssen. Es gehören dahin die Pupiparen und Stomoxinen. Bei den Pupiparen scheint Muggenburg (16 p. 317) die Hauptrolle der Unterlippe zuzuschreiben. Bei Stomoxys kann die stumpfe Unterlippe nicht in Betracht kommen. Es bleiben hier also nur Oberlippe und Hypopharynx, von denen die Oberlippe scheinbar die Hauptrolle spielt (vgl. 2 p. 128). Dasselbe Verhalten möchte ich bei den Puliciden annehmen. Auch Kraepelin (11 p. 9) scheint dieser Ansicht zu sein, da er die Oberlippe das unpaare Stechorgan nennt. Becher (2 p. 128) nennt den Hypopharynx ganz allgemein geradezu die Stechborste und giebt bei Asiliden (2 p. 146) an, dass sie hier ihren Namen mit Recht führt.

„Vergleichen wir nun die anderen Mundtheile, zunächst die Unterlippe. Bei *Pulex fuscatus* Bosc d'Antic. ist sie sehr kurz und

die Lippentaster sind lang und scharf fünfgliedrig. Bei *Pulex canis* Dugés (Fig. 8) wird die Unterlippe länger und an den Tastern ist

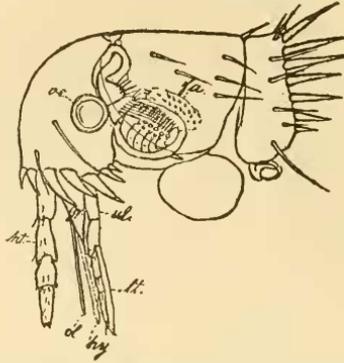


Fig. 8. Kopf von *Pulex canis* ♂; fa rudimentäres Facettenauge, gr Grundglied der Kiefertaster, ly Hypopharynx, kt Kiefertaster, lt Lippentaster, oc Ocelle, ul Unterlippe.

nur noch das erste Segment vollkommen abgegliedert, das Endstück ist am durchscheinenden Hinterrande einfach, am festeren Vorderande viergliederig. Bei *Sarcopsylla penetrans* (L.) sind die Taster nach Kraepelin nur noch zweigliedrig und die Grundglieder sind an der Basis verwachsen. Eine dritte Gliederung ist nur noch spurenweise angedeutet. Bei *Dohrniphora* (Fig. 7) ist zwischen Unterlippe und Taster ebenfalls eine deutliche Gliederung vorhanden, aber die Taster sind eingliedrig. Eine weitere Gliederung scheint nur noch durch Borsten an den Seiten angedeutet zu sein. Auch hier sind übrigens die beiden Taster am Ende vollkommen getrennt. Wir bemerken also, was die Unterlippe anbetrifft, eine vollkommene Uebergangsreihe von den Puliciden zu den Phoriden.“

„Einen ganz eigenthümlichen Bau scheinen die Unterkiefer der Puliciden zu haben. Es sind starke Platten, welche dem Rüssel seitlich Schutz gewähren. Ein solches Verhalten der Kiefer kennen wir sonst in der ganzen Reihe der Insekten nicht. Der seitliche Schutz des Rüssels fällt allenfalls (*Lepidoptera*) den erweiterten Grundgliedern der Taster zu. Bei den Phoriden sind von den Unterkiefern nur noch die Taster erhalten. — Auch hier giebt uns die Reihe der Puliciden die Handhabe zur Lösung des Räthsel: Bei den Fledermausflöhen ragen die Platten am meisten vor und der Taster steht auf dem schmalen Basalstück, Bei *Pulex* wird die Platte allmählich kleiner und beim Sandfloh hat man es nur noch mit einem gerundeten Basalstück der Taster zu thun, das wir recht wohl als Grundglied derselben deuten können. Wir würden dann bei den Puliciden fünfgliedrige Taster anzunehmen haben, eine Zahl, die bei Dipteren garnicht selten vorkommt. — Bei manchen

Phoriden bahnt sich schon eine Mehrgliedrigkeit der Taster an, indem sie nicht mehr eingliedrig, sondern zweigliedrig sind (Fig. 5).“

„Da ich die Einwände gegen die Dipterenatur der Puliciden ungefähr in der Reihenfolge ihrer Bedeutung vornehmen möchte, begegne ich jetzt einem von Taschenberg besonders hervor gehobenen Gegensatz: Die Augen aller Fliegen sind Facettenaugen und liegen hinter den Fühlern. Die Augen der Flöhe sind, (wenn vorhanden), einfach und liegen vor den Fühlern. — Ja, wenn das richtig wäre, so könnte dieser Punkt vielleicht allein für die Trennung massgebend sein.“

„Es ist schon vor vielen Jahren experimentell wahrscheinlich gemacht, dass die Ocellen im Gegensatz zu den Facettenaugen zum Sehen im Halbdunkel dienen<sup>1)</sup>. — Dass die Flöhe im Halbdunkel leben, weiss Jeder. — Wie ist es also nur möglich, dass noch Keiner auf den Gedanken verfallen ist, die Augen der Flöhe mit den Ocellen anderer Insekten in Parallele zu bringen?“

„Die Augen der Flöhe wechseln in ihrem Vorkommen und ihrer Stellung ganz ausserordentlich. Bald stehen sie am Unterrande der Fühlergrube (*Pulex globiceps* Taschb.), bald an deren Oberrande (*Sarcopsylla penetrans* L.). In der Regel sind sie in der Zweizahl vorhanden. Es können aber auch, was bisher ganz übersehen zu sein scheint, drei vorkommen (*Pulex globiceps* Taschb.). Bei Flöhen von nächtlich lebenden Thieren fehlen die Augen oft vollkommen (*Ceratopsyllus*). — Dasselbe wechselvolle Verhalten zeigen die Ocellen der Dipteren und zwar oft in nahe verwandten Gattungen. Die Facettenaugen dagegen befinden sich sehr constant hinter den Fühlern. Ich muss nach alledem die Augen der Flöhe entschieden für Ocellen halten. — Dass ich mit meiner Deutung im Rechte bin, hat mir der Fund eines eigenartigen Organs gezeigt, eines Organs, das bisher ganz übersehen zu sein scheint. Es ist am besten ausgebildet beim männlichen Hundefloh (Fig. 8fa) und fehlt bei manchen Arten vollkommen. Unmittelbar hinter der Antennengrube, genau an der Stelle, wo man das Facettenauge erwarten würde, befindet sich ein stärker pigmentirtes Feld, welches mit kurzen Härchen besetzt ist, mit Härchen, wie sie sonst auf der ganzen Körperoberfläche nicht wiederkehren. Man kann diese Härchen recht wohl mit den feinen Härchen, wie sie zwischen den Facetten der Phoridenaugen stehn, in Parallele bringen und ich weiss in der That mit bestem Willen keine andere Deutung des Organs beizubringen, als dass wir es hier mit rudimentären Facettenaugen zu thun haben. Ob noch Retinaelemente sich finden oder Reste der Sehnerven, werden Schnitte lehren. Ein positiver Befund kann die Sache vollkommen sicher stellen.“

„Lange Zeit musste die Segmentirung des Körpers bei Dipteren und Puliciden als vollkkommen verschieden gelten. Bei den Dipteren befindet sich zwischen Kopf und Thorax einerseits und zwischen

<sup>1)</sup> Experimente an Bienen im Stock.

Thorax und Abdomen andererseits ein ausserordentlich tiefer Einschnitt, der nur einen dünnen, stielartigen Zusammenhang übrig lässt. Ausserdem sind die Thorakalsegmente fest mit einander verwachsen und von den drei Stigmenpaaren sind nur zwei erhalten. — Bei den Puliciden sind alle Körpersegmente fast gleichmässig aneinandergefügt und jedes der drei freien Thorakalsegmente trägt Stigmen. — Dieser Gegensatz zwischen Dipteren und Puliciden wurde schon vor einigen Jahren von Meinert beseitigt: Meinert beschrieb eine

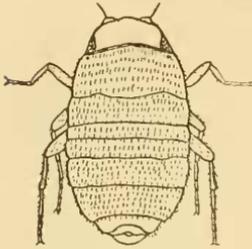


Fig. 9 *Aenigmatias blattoides* (= ? *Platyphora lubbocki*) ♀. (Nach Meinert.)

Fliege, ebenfalls eine flügel- und halterenlose Phoride, *Aenigmatias blattoides*<sup>1)</sup> (Fig. 9), bei welcher die Segmente vom Kopf bis zum Abdomen in ihrer vollen Breite aneinanderliegen. Von den Thorakalsegmenten ist das hintere vollkommen abgegliedert. Dieses Segment ist ebenso scharf von dem Mesothorax als von dem Abdomen getrennt. Die beiden vorderen Thorakalsegmente sind immerhin noch verwachsen. Wie sich die Meinert'sche Form in Bezug auf die Thorakalstigmen verhält, hat noch nicht festgestellt werden können. Vielleicht tritt auch da schon der allgemeine Flohcharacter zu Tage. Sonst müssen wir abwarten, bis wir eine eine Phoride mit drei getrennten Thorakalsegmenten gefunden haben, ein Fund, der jetzt nicht mehr wunderbar erscheinen könnte.“

„Auf einen von Taschenberg gefundenen Unterschied zwischen Puliciden und Dipteren, das Fehlen der ersten Bauchplatte legt Brauer besonderen Werth. — Wichtig war dieses Merkmal in der That, da es mit Bestimmtheit auf die Abstammung der Puliciden von geflügelten Formen hinwies. Brauer aber glaubte sich berechtigt, gerade gestützt auf dieses Merkmal, die Puliciden in die Nähe der Käfer stellen zu können. Auch das ist hinfällig geworden, da bei den Phoriden die erste Bauchplatte ebenfalls fehlt.“

„Kraepelin hebt schliesslich noch einige anatomische Unterschiede zwischen Dipteren und Puliciden hervor. Mit der Beweiskraft dieser Angaben steht es sehr misslich. Ich will nicht etwa die grosse Bedeutung dieser Merkmale bestreiten, muss aber darauf hinweisen, das wir leider aus der grossen Zahl der Insekten die Anatomie erst von einem verschwindend kleinen Bruchtheil kennen.

<sup>1)</sup> „Die früher von Verral (19) beschriebene geflügelte *Platyphora lubbocki* ist höchstwahrscheinlich das Männchen dieser Art“, da, wie oben bemerkt, die Gattung *Platyphora* meiner *Puliciphora* am nächsten steht. Es ist bemerkenswerth, dass schon Mik (15) nach dem gleichen Vorkommen und dem flachen Körperbau urtheilend beide Arten als Männchen und Weibchen derselben Art ansieht, obgleich die nahe Verwandtschaft des geflügelten Männchen von *Puliciphora* und *Platyphora* ihm noch nicht bekannt war.

Wir können uns also immer gewärtig sein, dass das, was wir heute als Thatsache aussprechen, uns morgen eventuell schon widerlegt wird. Mit einem Hauptargument Kraepelin's ist es denn auch thatsächlich so gegangen. Brauer konnte ihm schon ein Jahr später entgegenhalten, dass der Saugmagen nicht nur bei den Puliciden, sondern auch bei manchen Asiliden und Oestriden fehle.“

„Damit hätten wir alle berechtigten Einwände gegen die Dipteren-natur der Puliciden erledigt und gefunden, dass keiner sich als stichhaltig erweist. Es fragt sich nun, neben welche andere Dipteren-familie wir die Puliciden zu stellen haben. — Natürlich denkt man zunächst an diejenige Familie, welche die meisten Einwände gegen die Dipteren-natur beseitigt hat. Sie muss doch die meisten Charaktere mit jener gemein haben. Es würde sich also zunächst um einen Vergleich speciell mit den Phoriden handeln.“

Freilich begegnen wir da sofort einem Gegensatz in der post-embryonalen Entwicklung: Nach Brauer (3 p. 846) würde sich der Floh den orthorrhaphen, eucephalen Dipteren anreihen, während nach demselben Autor (4) die Phoriden in die entgegengesetzte Abtheilung zu stellen sind.

„Brauer (4 p. 17) hat die Dipteren, je nachdem die Larvenhaut auf der Puppe in präformirten Bogennähten oder mit T förmigem Riss aufspringt in *Cyclorrhapha* und *Orthorrhapha* eingetheilt. Die Zoologen haben sich lange gesträubt, dieses System aufzunehmen (Claus, Ludwig), wussten sie doch, dass in anderen Thiergruppen die postembryonale Entwicklung für die engere Systematik mit grosser Vorsicht zu verwenden ist. Was würde wohl für ein Krebs-system zu Tage kommen, wenn wir alle Arten, welche ein freies Naupliusstadium durchmachen, als nächste Verwandte andern gegenüberstellen wollten. So werthvoll für die Beurtheilung der systematischen Stellung eines Thieres die Embryonalentwicklung ist, so geringwerthig ist die postembryonale Entwicklung. Es ist leicht verständlich, warum es so sein muss: Bei der Embryonalentwicklung wirken die äusseren Lebensbedingungen sehr wenig, bei der post-embryonalen Entwicklung mit voller Energie ein. Die Larve, die Puppe muss sich anpassen wie das Imago und die Anpassung der Larve pflegt bei vollkommener Verwandlung eine total andere zu sein als die des Imago.“

„Die jüngeren Entomologen nehmen das Brauer'sche System fast durchweg an, indem sie sich der Autorität des verdienstvollen Wiener Entomologen unterwerfen. — Ich muss das System trotzdem als künstlich bezeichnen und zwar aus dreifachen Grunde: 1. Es geht kein einziges Merkmal des Imago mit dem Aufspringen der Larvenhaut parallel. 2. Die Lonchopteriden bilden in jenem einzigen Merkmal einen Uebergang. 3. Es werden durch dieses System die verschiedenartigsten Elemente (Phoriden und Musciden) in eine engere Abtheilung gebracht.“

„Die Systematiker haben von je her mit den Phoriden nichts

Rechtes anfangen können. — Wegen ihrer kurzen, dreigliedrigen Fühler mit gegliederter Borste hat man sie schon früher in die Nähe der Musciden gestellt, obgleich die Ableitung des Flügelgeäders von dem der Musciden als vollkommen unmöglich erscheinen musste. Bei näherer Betrachtung geht es mit den scheinbar ähnlichen Organen nicht besser. Ob die Fühler in ihren einzelnen Theilen homolog sind, scheint mir sehr zweifelhaft. Bei den Musciden (Fig. 10) ist das zweite Glied einfach und vollkommen frei, bei den Phoriden (Fig. 11) besteht es immer aus zwei, durch einen tiefen

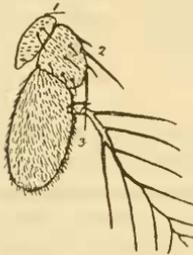


Fig. 10.  
Fühler von *Drosophila*.



Fig. 11.  
Fühler von *Dohrniphora*.

Einschnitt getrennten Theilen, die wahrscheinlich als Doppelglied aufzufassen sind. Der distale, weichhäutige Theil wird von dem folgenden Glied vollkommen eingeschlossen. Das Vorhandensein einer gegliederten Fühlerborste in beiden Gruppen ist geringwerthig, weil eine Fühlerborste in den verschiedenartigsten Insektengruppen wiederkehrt. — Nach Brauer's Uebersicht müssten die Phoriden eine Lunula über den Fühlern besitzen. Dass dies nicht der Fall ist, hat schon früher Becher (1) nachgewiesen. — Die Mundtheile der Phoriden und Musciden sind zwar äusserlich oft ähnlich, aber die inneren Chitintheile, namentlich die der Oberlippe, auf einander zurückzuführen dürfte kaum gelingen. Der oben dargestellte Phoridenrüssel (Fig. 5) kann als Typus für diese Familie gelten. Im Allgemeinen kehren die Theile bei allen mir näher bekannten Formen wieder. Der Hypopharynx kann freilich zuweilen dreitheilig werden (Fig. 12), und dann steht das Ende des Speichelrohres wie bei den Musciden frei vor<sup>1</sup>). Immer aber hängt dasselbe mit den

<sup>1</sup>) Nach Heymons (10 p. 23) gliedert sich der distale Theil auch bei *Forficula* in 3 Zipfel.

paarigen Stücken zusammen, während es bei den Musciden völlig frei ist.“

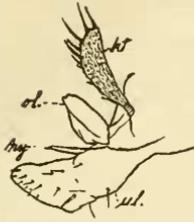


Fig. 12. Rüssel von *Phora pumila*.  
hy, Hypopharynx, kt, Kiefertaster,  
ob, Oberlippe, ul, Unterlippe.

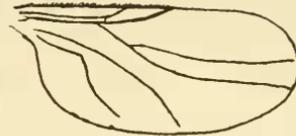


Fig. 13. Flügel von *Scatopse*.

„Das Flügelgeäder der Phoriden ist total verschieden (Fig. 1), es lässt sich, meiner Ansicht nach, ungezwungen nur von dem Geäder der Scatopsinen (Fig. 13) ableiten. In beiden Fällen befinden sich am Vorderrande zwei dicke Adern. Hinter diesen verlaufen vier sehr blasse Adern nach aussen. Der Unterschied im Bau der Mundtheile und Fühler ist zwischen Scatopsinen und Phoriden wenigstens nicht grösser als zwischen Musciden und Phoriden.“ Schon Becher (2 p. 138) hat nachgewiesen, dass sich *Scatopse* in Bezug auf die Mundtheile unter allen Nematoceren abweichend verhält. „Die Fühler sind bei dieser Gattung (Fig. 14) schon stark verkürzt und zeigen also ebenfalls eine gewisse Annäherung an die Brachyceren. — Nun kommt hinzu, dass uns gerade die Puliciden in diesem Punkte eine vollkommen geschlossene Brücke liefern. — Beim Männchen von *Pulex gallinae* Bouché (Fig. 15 a) ist die Zwölfgliedrigkeit des Scatopsinenfühlers noch vollkommen gewahrt, nur ungleichwerthig sind die Glieder geworden: das dritte Glied tritt schon in engen Zusammenhang mit dem zweiten und die folgenden

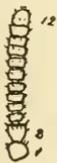


Fig. 14.

Fühler von *Scatopse*.

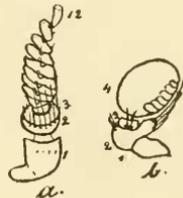


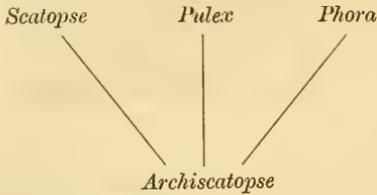
Fig. 15.

Fühler von *Pulex gallinae* (a) und *Sarcopsylla* (b).

werden breiter. — Der Fühler von *Pulex canis* Dugés (Fig. 8) bildet einen Uebergang und beim Fühler von *Sarcopsylla penetrans* (L.) (Fig. 15 b) ist die Verschmelzung der Endglieder zu einem einzigen Gliede fast vollkommen durchgeführt. Selbst die Einsenkung am

proximalen Ende dieses stark erweiterten Gliedes bahnt sich schon an. Eine Fühlerborste konnte nicht zur Ausbildung gelangen, weil die Fühler sich bei diesen Haarparasiten in eine Grube eingesenkt haben.“

„Soweit das Thatsächliche. Ich möchte nun noch kurz angeben, wie ich mir etwa den Zusammenhang dieser Formen denke, damit man mir nicht wieder Unsinniges unterschiebt. — Die drei genannten



Formenkreise kann man sich als aus einer Form hervorgegangen vorstellen. Ich nenne diese hypothetische Stammform *Archiscatopse*. Man kann sich dieselbe etwa wie eine *Scatopse* mit fünfgliedrigen Kiefer- und Lippentaster denken.“ Den Hypopharynx möchte ich bei dieser hypothetischen Stammform lieber

als einfach voraussetzen, da die Spaltung bei Puliciden und Dohrniphora recht verschiedenartig ist. „Die Gliederung der Taster blieb nur bei einigen Puliciden vollständig erhalten, die eucephale Larve bei Scatopsinen und Puliciden, während bei den aassressenden Phoriden der Kopf sich rückbildete<sup>1)</sup>, der allgemeine Bau des Flügelgeäders blieb bei den Scatopsinen und Phoriden.“ Die Gliederung der Fühler reducirte sich bei Puliciden und Phoriden. „Von dem Phoridenstamm zweigten sich später noch einige Formen nach der *Pulex*-Seite ab, indem sie wenigstens im weiblichen Geschlecht einen Flohcharakter, die Flügellosigkeit annahmen. Zu diesen Zwischenformen gehört *Puliciphora*.“

„Ich betone übrigens nochmals, dass das gegebene Schema vorläufig nur eine Möglichkeit der Abstammung wiedergeben soll, eine Möglichkeit freilich, die meiner Ansicht nach recht viel für sich hat. — Aus den jetzt lebenden Scatopsinen und Phoriden kann sich natürlich nie ein Floh entwickeln, ebenso wenig, wie aus einem jetzt lebenden Affen ein Mensch werden kann. Zwischen den jetzt lebenden Thiergruppen liegt überall eine tiefe Kluft, die nie überschritten werden kann.“ Nur genau gleiche Ursachen können eine gleiche Wirkung hervorbringen und die Ursachen, auf welche eine jetzt lebende Art zurückzuführen ist, können nie wiederkehren. Schon physikalisch sind die Lebensbedingungen jetzt auf der Erde andere wie früher. Einen integrierenden Theil dieser artbildenden Lebensbedingungen machen aber die Organismen der Umgebung aus und diese vor allen Dingen werden nie wieder dieselben sein können wie früher.

<sup>1)</sup> „Es ist leicht erklärlich, dass gerade bei aassressenden Larven, die gewissermaßen in einer leicht verdaulichen Nahrung leben und deshalb nicht viel zu kauen brauchen, der Kopf rückgebildet wird. Diese Rückbildung kann in verschiedenen Gruppen sehr wohl unabhängig von einander erfolgt sein.“

### Literatur-Verzeichniss.

1. Becher, E. Zur Kenntniss der Kopfbildung der Dipteren, in: Wiener Entomol. Zeitung v. 1. p. 49, Wien 1882.
2. Becher, E. Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren, in: Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Class. v. 45 p. 123, Wien, 1882.
3. Brauer, Fr. Kurze Charakteristik der Dipterenlarven, in: Verh. d. K. K. zool.-bot. Gesellsch. v. 19 p. 843, Wien, 1869.
4. Brauer, Fr. Die Zweiflügler des Kaiserl. Museums zu Wien, III, in: Denkschr. d. math.-naturw. Classe d. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien v. 47, Wien, 1883.
5. Brauer, Fr. Systematisch-zoologische Studien, in: Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe d. K. Akad. d. Wissensch. v. 91 Abth. I, p. 237, Wien, 1885.
6. Dahl, Fr. *Puliciphora*, eine neue, flohähnliche Fliegen-gattung, in: Zool. Anz. v. 20 p. 409, Leipzig, 1897.
7. Dahl, Fr. Ueber *Puliciphora lucifera*, in: Zool. Anz. v. 21 p. 308, Leipzig, 1898.
8. Dahl, Fr. Ueber den Floh und seine Stellung im System, in: Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1898, p. 185.
9. de Geer, C. Mémoires pour servir à l'histoire des insectes v. 7, Stockholm, 1778.
10. Heymons, R. Die Segmentirung des Insektenkörpers, in: Anh. z. d. Abh. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin vom Jahre 1895.
11. Kraepelin, K. Ueber die systematische Stellung der Puliciden, in: Festschr. z. 50jähr. Jubiläum des Johanneums zu Hamburg, 1874.
12. Linné, C. Systema naturae ed. X., Tomus I p. 614, Hol-miae, 1758.
13. Loew, H. Diptera Americae septentrionalis indigena, in: Berliner entomol. Zeitschr. v. 10 p. 1, Berlin, 1866.
14. Meinert, Fr. *Aenigmatias blattoides*, Dipteron novum apterum, in: Entomol. Meddelelser v. 2 p. 212, Kopenhagen, 1890.
15. Mik, J. Altes und Neues über Dipteren, in: Wiener Entom. Zeitung v. 17 p. 196, Wien, 1898.
16. Müggenburg, F. H. Der Rüssel der Diptera pupipara, in: Arch. f. Naturg. v. 58 I p. 287, Berlin, 1892.
17. Roesel, A. J. Der monatlich herausgegebenen Insekten-Belustigung zweiter Theil, Nürnberg, 1749.
18. Taschenberg, O. Die Flöhe, Halle, 1880.
19. Verral, G. H. Description of a new genus and species

of Phoridae parasitic on ants in: Journ. of the Linnean Soc., Zool. v. 13 p. 258, London, 1878.

20. Wandolleck, B. Ist die Phylogenese der Aphanipteren entdeckt? in: Zool. Anz. v. 21 p. 180, Leipzig 1898.

21. Wandolleck, A. Die Stethopathidae, eine neue flügel- und schwingerlose Familie der Diptera, in: Zool. Jahrbücher, Abth. f. Syst. etc. v. 11 p. 412, Jena, 1898.

22. Williston, S. W. and Aldrich, J. M. On the Diptera of St. Vincent (West Indies), in: Transact. of the entomol. Soc. of London v. 1896 p. 253.

---